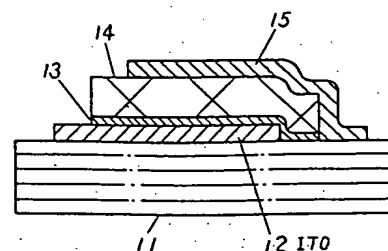


**(54) SWITCHING ELEMENT**

(11) 1-103888 (A) (43) 20.4.1988 (9) JP  
 (21) Appl. No. 62-262140 (22) 16.10.1987  
 (71) MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (72) MICHIIHIRO MIYAUCHI(2)  
 (51) Int. Cl<sup>4</sup>. H01L45/00

**PURPOSE:** To make a switching element small in a leakage current and excellent in a non-linear property by a method wherein a silicon nitride thin film is utilized as an insulator layer and a hydrogen concentration contained in the silicon nitride film is made to be small near the interface between the film and a first electrode layer.

**CONSTITUTION:** Hydrogen concentration of a silicon nitride film 13 is made to be smaller than that of a silicon nitride film 14. And, the silicon nitride films are made not to contain an impurity such as oxygen, indium, or the like. That is, a first electrode of ITO (Indium Tin Oxide) is made not to be deoxidized while the silicon nitride film 13 is formed and moreover the film 13 serves as a protective film for the first electrode of ITO during the formation of the silicon nitride film 14. As the silicon nitride film 13 is as thin as 100 Å or so, visual light rays can penetrate it without being absorbed. By these processes, a switching element which is almost transparent for visual light rays and excellent in a non-linear property can be easily formed without deoxidizing the first electrode of ITO.



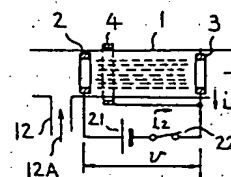
11: insulating substrate, 15: second electrode

**(54) GAS LASER GENERATING DEVICE**

(11) 1-103889 (A) (43) 20.4.1989 (19) JP  
 (21) Appl. No. 62-139787 (22) 5.6.1987  
 (71) HITACHI LTD (72) MINORU SUZUKI(1)  
 (51) Int. Cl<sup>4</sup>. H01S3/03, H01S3/097

**PURPOSE:** To enable an electrical energy necessary for the laser oscillation to decrease by a method wherein an auxiliary electrode is provided to the outside of a discharge tube on one primary electrode side and the auxiliary electrode is connected to the same potential as the other primary electrode.

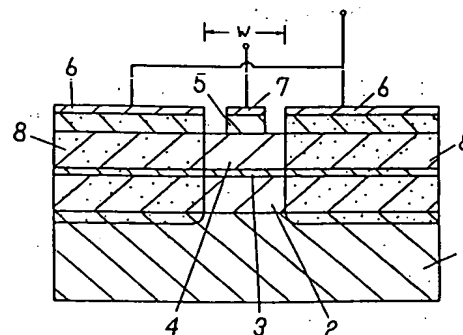
**CONSTITUTION:** One primary electrode 2 inside a discharge tube 1 and an auxiliary electrode 4 outside the discharge tube 1 are arranged facing toward each other, and the auxiliary electrode 4 is connected so as to be the same potential as the other primary electrode 3. As a discharge power source voltage  $V$  makes the voltage increase drastically before a glow discharge starts, the voltage change with time ( $dv/dt$ ) is large, but once the discharge starts, the voltage becomes constant, which is a glow discharge voltage, so that  $dv/dt$  is made small. The auxiliary electrode 4 is separated from the primary electrodes 2 and 3 by the wall of the discharge tube 1 and the impedance between them is an electrostatic capacitance, wherefore an auxiliary current is supplied only when  $dv/dt$  is large. As mentioned above, an auxiliary current is made to flow between the primary electrodes 2 and 3 and the auxiliary electrode 4 when the discharge starts, so that a power consumption is decreased.

**(54) SEMICONDUCTOR LASER DEVICE**

(11) 1-103890 (A) (43) 20.4.1989 (19) JP  
 (21) Appl. No. 62-262123 (22) 16.10.1987  
 (71) MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (72) ATSUYA YAMAMOTO(5)  
 (51) Int. Cl<sup>4</sup>. H01S3/18

**PURPOSE:** To prevent a laser from decreasing in an optical output and a light emitting efficiency by a method wherein a stripe-like multilayer thin film containing an active layer is formed on one primary face of a semi-insulating substrate and a thin film, whose conductivity type is the same as that of a clad layer comprised in the multilayer thin film, is formed adjacently to at least one side of the multilayer thin film.

**CONSTITUTION:** A laser device is constructed in such a manner that a multilayer thin film of double-hetero structure comprising a multiple quantum well layer as an active layer 3 is formed on a substrate 1 and a p-type region 8 is formed on the part of the substrate 1 other than a stripe-like laser region  $W$  in width so as to be contacted with the substrate 1, so that carriers are directly injected into the active layer 3 from the p-type region 8 and also through a p-type clad layer 2. Therefore, a series resistance of the active layer is not increase, consequently heat release is restrained. In result, the decrease in and optical output and a light emitting efficiency are made difficult to occur.



## ⑫ 公開特許公報(A)

平1-103889

⑪ Int. Cl.<sup>4</sup>H 01 S 3/03  
3/097

識別記号

庁内整理番号

B-7630-5F  
A-7630-5F

⑬ 公開 平成1年(1989)4月20日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 ガスレーザ発生装置

⑮ 特 願 昭62-139787

⑯ 出 願 昭62(1987)6月5日

⑰ 発 明 者 鈴木 実 茨城県日立市国分町1丁目1番1号 株式会社日立製作所  
国分工場内⑱ 発 明 者 杉 山 勤 茨城県日立市国分町1丁目1番1号 株式会社日立製作所  
国分工場内

⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑳ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

ガスレーザ発生装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 放電管内にレーザガスを供給し、放電管内に少なくとも一対の主電極を配置し、主電極間に直流回路に接続し、主電極間に直流回路の電圧を印加し、主電極間にグロー放電を発生させ、グロー放電によりレーザガスを励起し、レーザ光を発生する装置において、上記一方の主電極側の放電管外側に補助電極を設け、補助電極を他方側主電極と同電位に接続することを特徴とするガスレーザ発生装置。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、補助電極を改良したガスレーザ発生装置に関する。

〔従来の技術〕

ガスレーザ発生装置の出力を増加させる目的で、放電管内のガス圧を高くすることが行なわれる。

一方、ガス圧を上昇させると放電開始電圧が上昇する為、放電開始を円滑に行なわせるために、放電管内に補助電極を設置し外部より電圧を印加する方式が提案されている(例えば特開昭60-161687号)。

従来のガスレーザ発生装置を第4図、第5図(A)、(B)、(C)により説明する。スイッチ22をオンして、放電管1内の主電極2と3との間および主電極2と補助電極30との間に直流電源21を接続し、直流電源の放電電源電圧Vを印加すると、グロー放電電流 $i_1$ および補助電流 $i_2$ が流れる。放電電源電圧V、グロー放電電流 $i_1$ 、補助電流 $i_2$ と時間tとの関係の変化は、第5図(A)ないし(C)に示す特性図となる。放電電源電圧Vは第5図(A)に示す如く、放電開始時に高く、放電開始後は時間tの経過と共に一定となるので、グロー放電電流 $i_1$ も同図(B)になる。グロー放電電流 $i_1$ は放電開始時を除き一定である。放電開始時は、同図(C)に示す如く、補助電流 $i_2$ が急激に増加し、放電開始後は

時間  $t$  の経過と共に一定になる。

〔発明が解決しようとする問題点〕

このように、従来例においては、放電管内に補助電極 30 を設置している為に放電が開始された後も、補助電極 30 でグロー放電が維持される為に、補助電流  $i_2$  が流れ続け、この電流値を規制する抵抗器 31 が必要であり、抵抗器 31 の発熱で熱的な損失が発生する。又、補助電極 30 の損耗による放電管内の汚損及び放電管内に補助電極 30 を設置する為に構造が複雑になる等の欠点を有していた。

ちなみに上記の抵抗における発生熱を概算すると、放電管を 4 本使用した 500 W 級の発振器においては、補助電極の電流規制抵抗は 2 M $\Omega$  程度となり、放電維持電圧が 12 kV であることより発生熱量は、288 W となり、発振出力の半分以上の熱が損失として放出されていることが解る。

本発明の目的は、放電開始時のみ主電極と補助電極との間に補助電流を流すようにして、消費電力を低減したガスレーザ発生装置を提供すること

(3)

放電管 1 を通過後排気管 13 より排出され、図示を省略したガス循環装置、冷却装置により再び供給管 12 へ供給されている。放電管 1 はガラス、セラミックス等の絶縁物で形成され、その内部に陽極側および陰極側の主電極 2 および 3 が設けられている。主電極 2、3 の間には、直流電源 21 が接続されており、放電により励起されたレーザガス 12 A は、出力鏡 5 と全反射鏡 6 の間でレーザ発振を生じ、外部へレーザ光 7 が放出される。一方の主電極側の放電管外側には導体形で形成されたリングから成る補助電極 4 が設置されている。補助電極 4 は他方の主電極 3 と同電位に電気的に接続されている。

次に、スイッチ 22 をオンして、主電極 2 と 3 との間および主電極 2 と補助電極 4 との間に直流電源 21 の放電電源電圧  $V$  を印加すると、第 3 図 (A)、同図 (B) には、第 5 図 (A)、(B) と同様な放電電源電圧  $V$  およびグロー放電電流  $i_1$  が流れるが、グロー放電開始時は、同図 (C) に示す補助電流  $i_2$  が流れる。補助電流  $i_2$  は放

(5)

にある。

〔問題点を解決するための手段〕

放電管内側と外側との一方の主電極と補助電極とを対向して配置し、補助電極を他方の主電極と同電位になるように接続する。

〔作用〕

グロー放電開始前の放電電源電圧  $V$  は、充電電圧の最高値まで急激に電圧を上昇させるので、電圧の時間変化 ( $dV/dt$ ) が大きい。一旦放電を開始するとグロー放電の一定電圧値となる為、 $dV/dt$  は小さな値となる。補助電極と主電極の間は放電管の壁で仕切られており、この間のインピーダンスは静電容量であることにより、 $dV/dt$  が大きい時だけ補助電流が供給されるようにした。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例を第 1 図に示し説明する。第 1 図は、放電管 1 を 2 本直列に接続した例である。

供給管 12 より供給されたレーザガス 12 A は、

(4)

電開始時に急激に流れるが、放電開始後は流れない。この理由は、主電極 2 と補助電極 4 との間には放電管 1 の壁で仕切られており、この間のインピーダンスは静電容量であることにより、放電開始時の放電電源電圧  $V$  の時間的変化 ( $dV/dt$ ) が大きい時だけ、補助電流  $i_2$  が流れる。つまり補助電流  $i_2$  の大きい時だけ流れ、補助電流  $i_2$  が小さい時は流れない。補助電流  $i_2$  が小さい時は放電管 1 の絶縁物 (誘電率 1) により、補助電流  $i_2$  の流れが阻止される。

〔発明の効果〕

この結果、本発明の実施例によれば、従来必要であった、補助電流制御用抵抗が不要となり、抵抗で発生していた熱損失の発生が無く、レーザ発振に必要な電力量の低減を図ることができる。又、放電管外に補助電極を設置する為、電極の消耗等による発振器内の汚損及び、電極の交換が不要となり信頼性の向上する等の効果を得ることができる。

又、パルス放電により短時間で高パルスピーク

(6)

の発振を行なう場合は、短時間内に電流をレーザガスに供給する必要がある為、一般に放電電源の電源立上がり特性を速くするが、本発明は、この様な場合に更に急峻な電流供給が行なえる為、放電の立上がりが早くなり一層の効果を得ることができる。

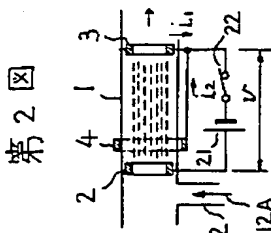
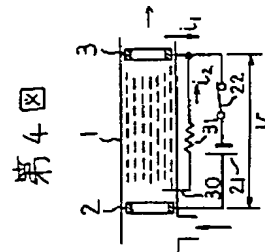
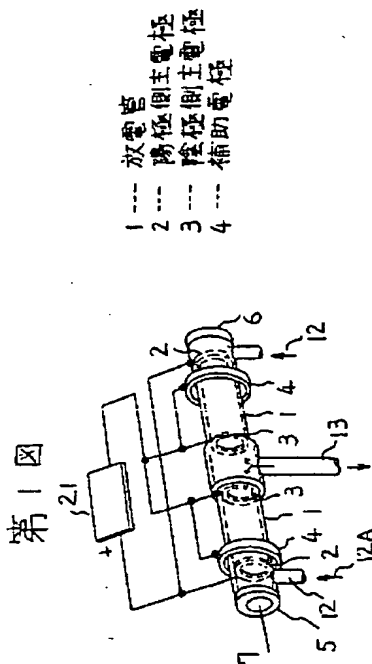
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例であるガスレーザ発生装置の概略斜視図、第2図は第1図の概略説明図、第3図(A)ないし(B)は第1図、第2図の特性図、第4図は従来のガスレーザ発生装置の概略説明図、第5図(A)ないし(C)は第4図の特性図である。

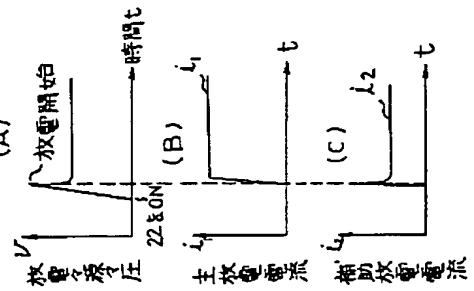
1…放電管、2および3…陽極および陰極側の主電極、4…補助電極。

代理人 弁理士 小川勝男

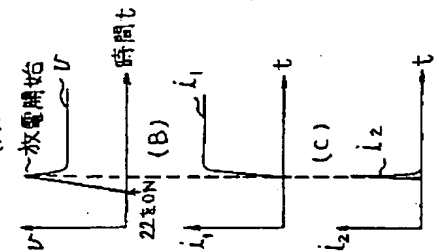
(7)



第5図 (A)



第3図 (A)



手 続 補 正 書(方式)

昭和 63 年 11 月 14 日

特許庁 長 官 吉 田 文 毅 殿

事 件 の 表 示

昭 和 62 年 特許願 第 139780 号

発 明 の 名 称 ガスレーザ発生装置

補 正 を す る 者

事件との関係 特許出願人

名 称 (510) 株式会社 日 立 製 作 所

代 理 人

所(〒100) 東京都千代田区九の内一丁目5番1号

株式会社 日立製作所内 電話 東京212-1111(大代表)

氏 名 (5950) 弁 理 士 小 川 勝 男

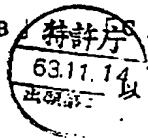


補 正 の 対 象

明細書の図面の簡単な説明の欄

補 正 の 内 容

明細書第7頁第10行目の「B」に訂正する。



万 式 査

